

PAT-NO: JP406277194A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06277194 A

TITLE: ANTENNA APPARATUS FOR NUCLEAR SPIN TOMOGRAPHY EQUIPPED WITH SHIELD

PUBN-DATE: October 4, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
HANKE, WILHELM
MORITZ, MICHAEL
FREISEN, LUDGER

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SIEMENS AG	N/A

APPL-NO: JP06005201

APPL-DATE: January 21, 1994

INT-CL (IPC): A61B005/055, G01R033/28

US-CL-CURRENT: 324/309

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an improved shield function without damaging magnetic field components of high frequency by extending a shield member in the longitudinal direction of a test space and connecting with the shield body on a larger plane at the end of an antenna.

CONSTITUTION: A shield member is structured from two components 12a and 12b having a comb-like shape with a thin sheet and extends in the longitudinal direction of an antenna 9. Due to the fact that the shield member is divided in two thin sheets and that it is divided into two shield members 12a and 12b, only a minimum quantity of eddy current can be generated by a gradient magnetic field or by shield member. By composing a thin sheet and electrically grounding on a larger plane, and grounding by way of a shorter connecting circuit, as little inductance of each thin sheet as possible may be generated. Further, as the shield body 3 has no electricity-conductive part surrounding the long side of the antenna, the magnetic field receives no impediment. As the shield body 3 is so composed taking into consideration the interval C which is a half of the distance between an interval b of each thin sheet and the shield body 3, the shield body 3 can be expected to shield the electric field as much as possible.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-277194

(43)公開日 平成6年(1994)10月4日

(51)Int.Cl.⁵
A 61 B 5/055
G 01 R 33/28

識別記号 庁内整理番号
8825-4C
9219-2J

F I
A 61 B 5/ 05 3 6 2
G 01 N 24/ 02

技術表示箇所

審査請求 未請求 発明の数 5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-5201
(22)出願日 平成6年(1994)1月21日
(31)優先権主張番号 P 4 3 0 1 5 5 7. 3
(32)優先日 1993年1月21日
(33)優先権主張国 ドイツ (DE)

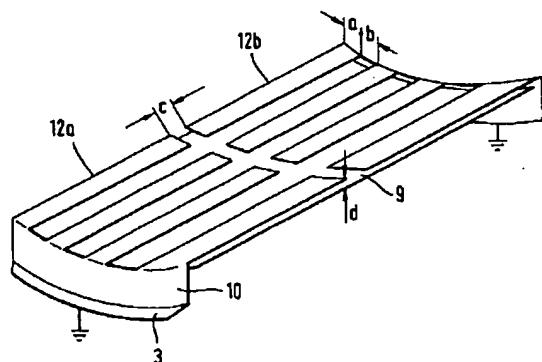
(71)出願人 390039413
シーメンス アクチエンゲゼルシャフト
S I E M E N S A K T I E N G E S E L
L S C H A F T
ドイツ連邦共和国 ベルリン 及び ミュ
ンヘン (番地なし)
(72)発明者 ヴィルヘルム ハンケ
ドイツ連邦共和国 リュッケルスドルフ
ミュールヴェーク 21
(72)発明者 ミヒャエル モーリッツ
ドイツ連邦共和国 ミステルガウ ゴレン
バッハ 52
(74)代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外2名)
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 遮蔽体を備えた核スピンド断層撮影装置用アンテナ装置

(57)【要約】

【目的】 遮蔽体を備えた核スピンド断層撮影装置用アン
テナ装置において、高周波の磁界成分を損なうことなく
遮蔽作用を改善する。

【構成】 アンテナ4の導体構造体9は薄板12a、1
2bにより覆われており、これらの薄板は、検査空間の
長手方向に延在し、検査空間を取り囲む遮蔽体3とアン
テナの端部において大きな面で結合されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アンテナ(4)は、検査空間(7)の周囲に配置され該検査空間の長手方向に延在する面状の導体構造体(9)から成り、該アンテナは部分的に遮蔽部材(11, 12)により覆われており、該遮蔽部材は前記検査空間(7)を取り囲む遮蔽体(3)と結合されている。

遮蔽体を備えた核スピン断層撮影装置用アンテナ装置において、

遮蔽部材(11, 12)は、検査空間(7)の長手方向に延在しており、アンテナ(4)の端部で大きな面で遮蔽体(3)と結合されていることを特徴とする、遮蔽体を備えた核スピン断層撮影装置用アンテナ装置。

【請求項2】 前記遮蔽部材(11, 12)は検査空間(7)の中央部で分割されており、アンテナ(4)の両端部で遮蔽体(3)と結合されている、請求項1記載のアンテナ装置。

【請求項3】 アンテナ(4)は複数個の部分アンテナから成り、該部分アンテナはそれぞれ、検査空間(7)の周囲に配置され該検査空間の長手方向に延在する導体構造体(9)から成り、該部分アンテナはくし形状に配置された遮蔽部材(11, 12)により部分的に覆われており、該遮蔽部材は、前記検査空間(7)を取り囲む遮蔽体(3)と結合されている。

遮蔽体を備えた核スピン断層撮影装置用アンテナ装置において、

遮蔽部材(11, 12)は方位方向に延在しており、各部分アンテナ(4)の個々の長手方向周縁部で幅の広い面状導体(12c)を介して遮蔽体(3)と結合されており、前記導体(12c)間にはそれぞれ開放された横断面が残されていることを特徴とする。

遮蔽体を備えた核スピン断層撮影装置用アンテナ装置。

【請求項4】 前記の開放された横断面は、前記導体(12c)が切り欠き(12e)を有することにより拡大され、該切り欠きは開放された横断面に対向している、請求項3記載のアンテナ装置。

【請求項5】 前記導体(12c)は、検査空間(7)の長手方向軸に対し垂直に配置されている、請求項3記載のアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は遮蔽体を備えた核スピン断層撮影装置用アンテナ装置に関する。この場合、アンテナは検査空間の周囲に配置され該検査空間の長手方向に延在する面状の導体構造体から成り、該アンテナは部分的に遮蔽部材により覆われており、該遮蔽部材は前記検査空間を取り囲む遮蔽体と結合されている。

【0002】

【従来の技術】 この形式のアンテナ装置は、ヨーロッパ特許出願公開第0105550号により公知である。こ

の場合、アンテナは、検査空間の長手方向に延在する2つの高周波コイルにより構成されている。検査空間の長手方向に延在する高周波コイルの導体間のスペースは、導電性の部材から成るくし形構造体により橋絡される。これにより導体周囲の電界は遮蔽され、したがって高周波コイルのQ値がいっそう高められるとともに、導体とくし形構造体との間で一定の漂遊容量が得られる。この漂遊容量は、検査対象物の幾何学的形状によつてもあるいはその特性によつてもほとんど影響を受けない。このため検査対象物に応じて高周波回路を調整する必要がなくなる。

【0003】 このようなくし形構造体の場合、個々の部材はすべて一方の側で互いに結合され、高周波コイルの外側でアースされる。しかしこのこのとの欠点は、殊にくし形構造体中央の部材に関して、アース点に至るまで著しく長い経路が生じることになり、これは無視できないインダクタンスを有することになる。そしこのインダクタンスにより遮蔽作用が低減されてしまう。

【0004】

【0004】 【発明が解決しようとする課題】 したがって本発明の課題は、冒頭で述べた形式の装置において、高周波の場の磁界成分を損なうことなく遮蔽作用を改善することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明によればこの課題は、遮蔽部材は、検査空間の長手方向に延在しており、アンテナの端部で大きな面で遮蔽体と結合されていることにより解決される。

【0006】

【0006】 択一的な別の解決手段として、遮蔽部材は方位方向に延在しており、各部分アンテナの個々の長手方向周縁部で幅の広い面状導体を介して遮蔽体と結合されており、前記導体間にはそれぞれ開放された横断面が残されている。

【0007】

【発明の利点】 これら両方の解決手段において、遮蔽部材とアンテナ外側の遮蔽体との間で短い接続路が形成され、しかもこれは大きな面で形成されている。これにより遮蔽部材とアースとの間のインダクタンスは小さく保たれ、その結果、遮蔽作用を損なうおそれのある障害を及ぼす電圧降下が発生しなくなる。

【0008】

【0008】 従属請求項には有利な実施形態が示されている。

【0009】

【0009】 次に、図1～図10に基づき本発明の実施例を詳細に説明する。

【0010】

【実施例の説明】 図1には、核スピン断層撮影装置の横断面が略示されている。一般的に超導電性である磁石1は検査空間7内において均質な基本磁界を発生し、この磁界は検査空間7の長手方向つまりこの図平面に対し垂直に配向されている。この基本磁界により、核スピンは

1つの方向に配向される。核スピンを所定の周波数の高周波の場により静止位置から遷移し、次に、静止位置に再び戻るときに送信された高周波信号を受信することにより、核共鳴信号が得られる。送信および受信のためにアンテナ4が必要であり、このアンテナはこの実施例では検査空間7の周囲にわたり配分された4つの部分アンテナ4a～4dにより構成されている。送信状態において高周波が外部へ向かって放射されること、ならびに受信状態において外部からアンテナに及ぼされる障害作用を回避するために、アンテナ4は遮蔽体3により取り囲まれている。核共鳴信号の位置分解能は、均質な基本磁界を勾配磁界と重畳することにより得られ、したがって核スピンの共鳴周波数の位置依存性が生じる。このため相応の勾配コイルを設ける必要がある。これらのコイルはリング2内に配置されていて、線形の勾配磁界を発生する。この勾配磁界が加えられた結果、磁束が貫通するあらゆる導電性の部分においてうず電流が誘導される可能性がある。このことを十分に抑圧するために好適には、検査空間7と勾配コイルとの間のすべての導電性部材に、うず電流の電流路が遮断されるようにスリットが設けられる。

【0011】図2には、図1による装置構成における高周波の場の経過が縦断面図で略示されている。わかりやすくするために、以下の考察では次のようなアンテナ構造を用いて説明する。すなわちこのアンテナは2つの部分アンテナしか有しておらず、これらの部分アンテナはそれぞれ、広い面状であって検査空間7に応じて湾曲されている検査空間7上方の導体構造体9aないし下方の導体構造体9bにより構成されている。高周波信号RFはそのつど、アースと接続された並列分岐コンデンサ8aと直列分岐コンデンサ8bから成る整合回路8を介して供給される。この信号供給は、両方の導体構造体9a、9bにおいて互いに逆方向に行われる所以、互いに逆方向の電流経過Iが生じる。これらの導体構造体9a、9bの長手方向端部はコンデンサCを介してアースと接続されている。

【0012】逆極性の高周波電流I1、I2により、電界成分Eも磁界成分Bも有する電磁界が生じる。図2の場合、磁界成分Bはこの図平面に対し実質的に垂直である。

【0013】図3には、この電磁界経過がここでは横断面図で示されている。この場合に明かであるのは、磁力線Bが導体構造体9a、9bの周囲を取り囲んでいるのに対し、電気力線Eは導体構造体9a、9b間に走行していることである。

【0014】核共鳴作用のためには磁界成分だけが有用であり、他方、電界成分によりいくつかの欠点がもたらされる。

【0015】基本的にこれらの欠点とは以下のものである。すなわち、

1) 患者における電気損失。これによりアンテナのQ値が低減され、患者が加熱される。この加熱は高周波印加の最大許容値を選定する際に考慮しなければならない。

【0016】2) 患者を検査空間へ運び入れる際にアンテナが離調するので、一般的に個々の患者に依存した同調が必要である。

【0017】3) 検査空間内へ導入される導線において電界により定在波が生ずる。

【0018】4) 環状のシステムの場合、各部分アンテナは電界を介して互いに結合される。

【0019】アンテナの電界成分を遮蔽することにより、これらの不利な影響を少なくとも低減することができる。

【0020】図4(縦断面図)および図5(横断面図)には、導体構造体9a、9bがアースされた遮蔽部材11、12で覆われている場合の、電界および磁界の経過が示されている。この場合、電界Eは、導体構造体9a、9bと遮蔽部材11、12の間のスペースにしかほとんど存在していない。検査空間7は広範囲にわたって電界によって占められていない。しかし磁界Bは導体構造体9a、9bの周囲を取り囲んでおり、検査空間7を貫通している。

【0021】図6および図7には、遮蔽部材の機械的な構成に関する2つの折一的な実施形態が示されている。この場合、図6による遮蔽部材は、個々の薄板を備えた2つのくし形の構造体12a、12bにより構成されており、これらはアンテナ9の長手方向に延在している。遮蔽部材12aの薄板と遮蔽部材12bの薄板との間ににおいて、アンテナ中央部には幅cを有する切り欠きが残されている。遮蔽部材12a、12bの薄板は、両方の端面でこの遮蔽部材12a、12bの全幅を有する導体部材を介して外側の遮蔽体3と接続されており、したがってアースと接続されている。

【0022】遮蔽部材12a、12bに対して以下の要求が課題せられる。

【0023】1. 勾配磁界によっても、これらの遮蔽部材12a、12bにおいてできるかぎり僅かなうず電流しか発生しないようにすべきである。このことは、個々の薄板に分割したこと、ならびに遮蔽部材12a、12bに2分割したことにより達成される。

【0024】2. アースに対する個々の薄板のインダクタンスをできるかぎり僅かにすべきである。このことは薄板を大きな面で構成すること、大きな面でアースと接続すること、ならびにアースへの短い接続路により達成される。

【0025】3. とりわけ重要なことは、高周波の場の磁界成分が遮蔽部材におけるうず電流によっても障害を受けないことである。図5に示されているように、磁力線Bはアンテナの導体構造体9a、9bを長手方向面で包み込んでいる。ここで重要なことは、これらの磁力線

の領域では、殊にこれらの曲線に対し垂直方向には、いかなる導電性の部分も存在しておらず、あるいは可能なかぎり僅かにしか導電性の部分が位置していないことである。図6による配置構成の場合、アンテナの長辺を取り囲む導電性の部分は遮蔽体にはないので、磁界は障害を受けない。

【0026】4. 遮蔽体は、電界を可能なかぎり完全に遮蔽すべきである。この目的で、個々の薄板間の間隔bと遮蔽体の両方の半部の間の間隔cを相応に選定する必要がある。

【0027】アンテナのあらゆる特性の最適化は、薄板の幅a、各薄板間の間隔b、両方のアンテナ半部間の間隔c、ならびに遮蔽体とアンテナとの間の間隔dを相応に選定することにより可能である。

【0028】図7による択一的な実施形態の場合、遮蔽部材12a、12bはやはりくし形の構造体として構成されているが、この場合には図6とは異なり個々の薄板は、アンテナの構造体9を端面から包み込んでいるのではなく、長手方向面両側から取り囲んでいる。遮蔽部材はやはり2分割されており、その際、遮蔽部材12aと12bとの間には幅cを有する切り欠きが残されているが、この分割はここでは図6の実施形態とは異なり長手方向で行われている。

【0029】この実施形態の場合、遮蔽部材12aおよび12bの個々の薄板は、それぞれ端面においてアースと接続されている。これによりさらにいっそう短い導電路が形成され、したがってインダクタンスもいっそう小さくなる。しかしこの場合、薄板12a、12bとアースとの間の接続部材12cは必然的に、長辺を取り囲む磁力線の領域内に位置する。うず電流によるこれらの接続部材の磁界への作用を低減する目的で、薄板は全面でアースと接続されているわけではない。

【0030】図8～図10には、接続部材12cのための種々異なる構成が示されている。図8による実施形態の場合、接続部材12cは切り欠きの領域で互いに対向して位置する半円状の切り欠きを有しており、この切り欠きを通って磁力線が通り抜けることができる。これらの接続部材における環状の切り欠き自体はまず始めに容易に思いつくように、この切り欠きを通る磁力線による磁界により切り欠きの周囲に円電流が生じてしまうという欠点を有する。しかし図8による構成の場合にはこのことは生じ得ない。それというのはこの円形の切り欠き周囲には閉じた電流経路が存在しないからである。同じ利点は図9による実施形態にもあてはまり、図9の場合にはこの切り欠きは三角形である。

【0031】図10による構成の場合、薄板とアースとの間に大きな面状の接続部材12cが設けられているが、この部材は薄板の方向に、つまりは磁力線に平行に配置されている。したがって磁力線はこの導体部材を貫通することはないので、うず電流も誘導されない。

【0032】図7に示されている構成はさらに、患者がアンテナに最も近づく領域において殊に、電界が最も低減されるという利点を有する。図1から明らかなように、患者はアンテナ4の個別部材の長辺4e、4gの領域においてアンテナに対し最も小さい間隔を有しており、したがって電界に最も強く曝される。これらの長辺の領域においてまさに、図7による遮蔽がとりわけ効果的である。場合によっては患者6の上方および下方の長辺4fと4hにおける遮蔽体を省略できる。それというのはここでは患者との間隔が比較的大きいからである。

【0033】さらに図7には、検査空間中央へ向かうにつれて薄板12a、12bが短くなるようにする構成が破線で示されている。このことが可能な理由は—図2に示されているように—電界Eは検査領域の両方の長手方向面周縁部で最も強く、中央へ向かうにつれて弱くなるからである。

【0034】

【発明の効果】本発明により、遮蔽体を備えた核スピン断層撮影装置用アンテナ装置において、高周波の場の磁界成分を損なうことなく遮蔽作用を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】核スピン断層撮影装置の横断面の概略図である。

【図2】図1による装置構成における高周波の場の経過を示す縦断面図である。

【図3】電磁界経過の横断面図である。

【図4】導体構造体がアースされた遮蔽部材で覆われている場合の電界および磁界の経過を示す縦断面図である。

【図5】導体構造体がアースされた遮蔽部材で覆われている場合の電界および磁界の経過を示す横断面図である。

【図6】遮蔽部材の機械的な構成に関する実施形態を示す図である。

【図7】遮蔽部材の機械的な構成に関する実施形態を示す図である。

【図8】接続部材のための実施形態を示す図である。

【図9】接続部材のための実施形態を示す図である。

【図10】接続部材のための実施形態を示す図である。

【符号の説明】

1 磁石

2 リング

3 遮蔽体

4 アンテナ

4a～4d 部分アンテナ

4e～4h 長辺

5 患者寝椅子

6 患者

7 検査空間

7

8 整合回路

9, 9a, 9b 導体構造体

10a, 10b, 11, 12, 12a, 12b 遮蔽部材

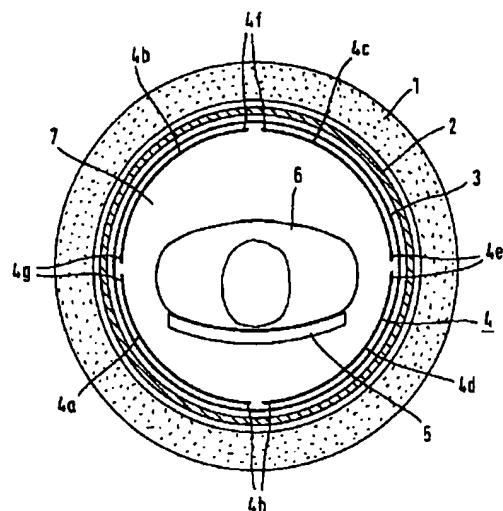
12c 接続部材

12e 切り欠き

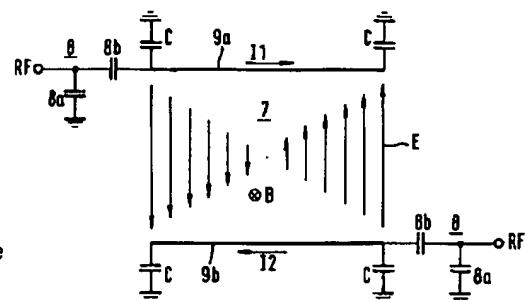
B 磁界成分

E 電界成分

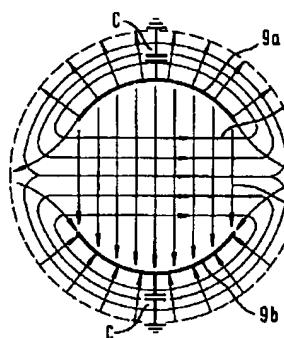
【図1】



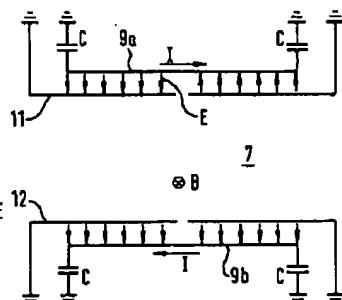
【図2】



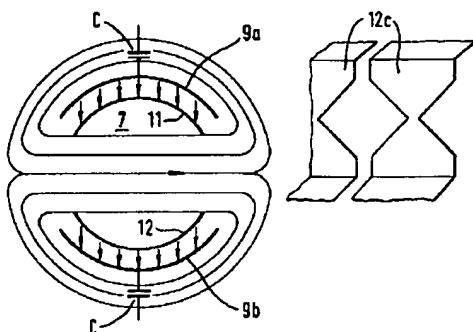
【図3】



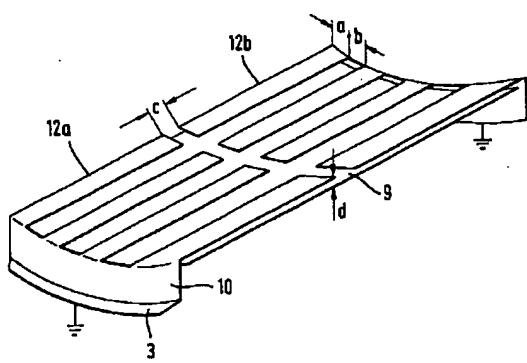
【図4】



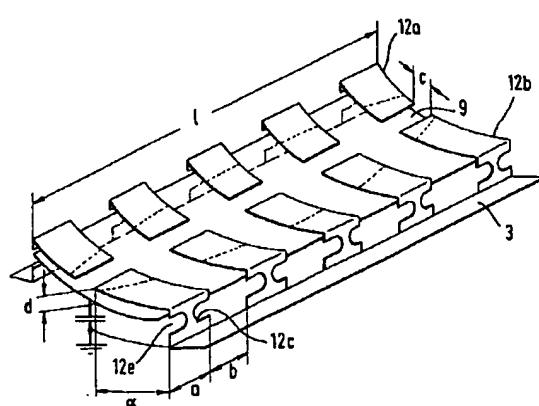
【図5】



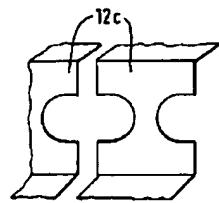
【図9】



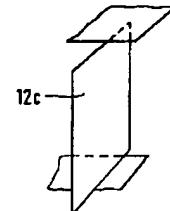
【図7】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 ルートガー フライゼン
ドイツ連邦共和国 エアランゲン ハイン
リッヒ-ヘルツ-シュトラーセ 13